

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2012

SCIENCES

SÉRIES ES et L

Durée de l'épreuve : 1 h 30 – coefficient : 2

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1 à 7.

Conformément aux termes de la circulaire 99-186 du 16 novembre 1999,
L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Le candidat traite les trois parties du sujet.

La famille PUISARD s'est installée à la campagne depuis la naissance récente de leur deuxième enfant. Ils vivent à proximité de grandes exploitations agricoles. Soucieux du bien être de sa famille, M. PUISARD a fait analyser l'eau du puits qu'il utilise pour l'arrosage de son potager.

Document 1 : Résultats de l'analyse de l'eau du puits de M. PUISARD



Services de l'agriculture
et de la forêt



PREFECTURE DE

Monsieur PUISARD

Résultats d'analyse

Prélèvement n° 2007 - 776

Origine : puits

Prélevé le : 08/07/2009

Nature du produit : eau consommation

Conditionnement : Flacon

Paramètres	Résultats	Références de qualité
Analyse physicochimique		
Température	24 °C	< 25 °C
pH	7.1	6.5 < pH < 9
Sodium Na ⁺	11.7 mg/L	< 150 mg/L
Nitrates NO ₃ ⁻	58.6 mg/L	< 50 mg/L
Magnesium Mg ²⁺	5.9 mg/L	< 50 mg/L
Analyse organoleptique		
Odeur	Absente	Absente
Saveur	Absente	Absente

Note : Analyses réalisées selon les normes AFNOR

le technicien supérieur vétérinaire

Document 2 : Nitrates et santé

Les teneurs excessives en nitrates dans l'alimentation sont susceptibles de faire courir des risques de méthémoglobinémie chez les nourrissons. En effet, les nitrates transformés dans l'organisme en nitrites, peuvent par la modification des propriétés de l'hémoglobine du sang, empêcher un transport correct de l'oxygène par les globules rouges. Toutefois, aucun cas de méthémoglobinémie lié à l'eau d'alimentation n'est recensé aujourd'hui en France.

Chez l'adulte, les nitrites sont suspectés d'être à l'origine de certains types de cancer.

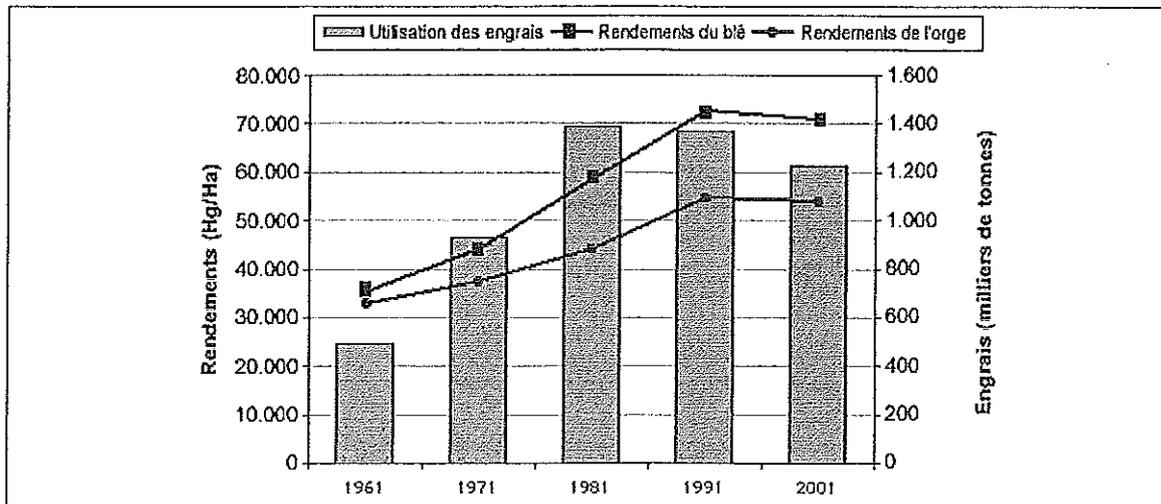
La limite de qualité est fixée à 50 mg/L en nitrates dans l'eau d'alimentation. Elle est fondée sur les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). La valeur guide de l'OMS a été déterminée de manière à éviter la survenue de méthémoglobinémie chez le nourrisson.

Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France, dans son avis du 7 juillet 1998, a fourni des précisions relatives à la position sanitaire concernant les nitrates dans les eaux d'alimentation.

Source : site internet du Ministère de la Santé,
http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/dossier_presse-3.pdf

Document 3 : Evolution du rendement de cultures de blé et d'orge en fonction de l'apport en engrais azoté

Remarque : (Hg / Ha = hectogramme / hectare)



Source : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Commentaire argumenté :

M. PUISARD envoie un courrier à ses voisins agriculteurs dans lequel il leur fait part de ses doutes quant à l'origine de la contamination de l'eau de son puits.

Dans son courrier, M. PUISARD, chimiste de profession, prouve qu'il connaît la composition des engrais et leur importance dans l'agriculture moderne. Il plaide néanmoins pour un usage raisonné des engrais, plus respectueux de l'environnement et de la santé publique.

Rédigez la lettre dans laquelle il expose ces différents éléments.

Vous développerez son argumentaire en vous appuyant sur les documents fournis et sur vos connaissances personnelles (qui intègrent, entre autres, les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).

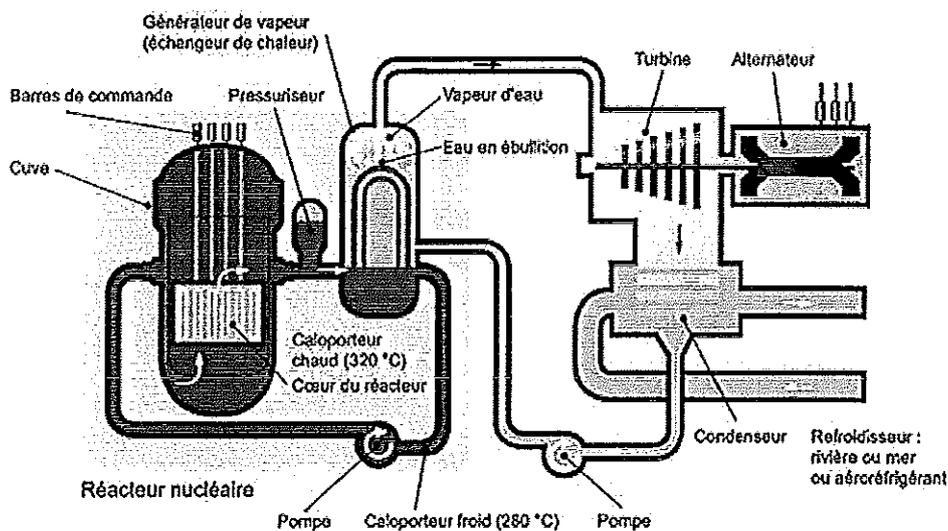
Document 1 : La catastrophe de Fukushima, au Japon

[...] La pollution pourrait durer des mois - à des niveaux décroissants au fil du temps - et s'aggraver si le *corium*, ce mélange d'acier de la cuve et de combustible en fusion, venait à traverser le socle de béton des réacteurs. [...] "Il serait vraisemblablement stoppé par la roche terrestre et refroidirait en piégeant de nombreux éléments radioactifs, explique Thierry Charles, de l'IRSN*.

Toutefois, il pourrait alors être balayé par les eaux de ruissellement qui entraîneraient ensuite des radioéléments, dont du plutonium, vers l'océan." Pour le moment, les Japonais n'ont pas vérifié s'il y avait du plutonium dans l'eau de mer. Mais ils ont trouvé de l'iode 131, du ruthénium 106, du césium 134 et surtout le persistant césium 137, en forte quantité ».

*Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

Source : Rachel Mulot - Nouvel Observateur et Sciences et Avenir n°771 - le 4 mai 2011

Document 2 : Schéma de principe d'un réacteur à eau sous pression

Source : Document publié sur le site internet du CEA (Centre à l'Énergie Atomique), <http://www.cea.fr>

Question 1 :

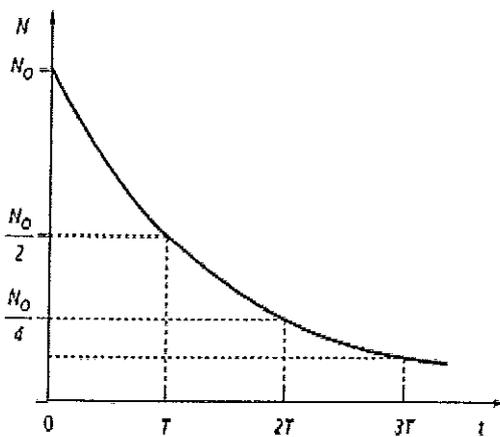
Le combustible utilisé dans une centrale nucléaire contient les deux isotopes de l'uranium : ^{235}U et ^{238}U . Donnez le nombre de protons et le nombre de neutrons contenus dans chaque isotope sachant que le numéro atomique de l'uranium est 92.

- Question 2 :** Parmi les trois réactions suivantes : - Réaction de combustion
 - Réaction de fusion nucléaire
 - Réaction de fission nucléaire

- a) Préciser la réaction subie par l'uranium 235 dans un réacteur nucléaire.
 b) Indiquer la réaction qui se produit dans le Soleil et dont la maîtrise permettrait d'exploiter l'hydrogène, élément présent en grande quantité sur la Terre.

Question 3 :

On donne ci-dessous la courbe de décroissance radioactive d'une population de N_0 noyaux radioactifs au cours du temps. T représente la demi-vie (ou période radioactive). Elle est d'environ 30 ans pour le césium 137.

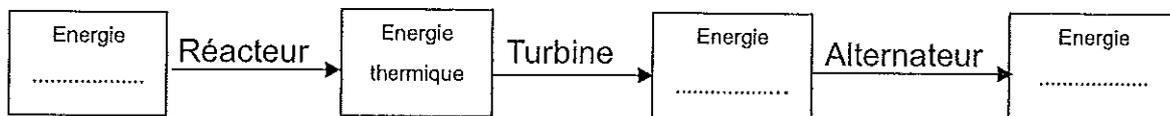


a- Retrouver la définition de la demi-vie d'un nucléide à l'aide du graphique.

b- En déduire pourquoi les rejets de césium 137 de la centrale de Fukushima semblent particulièrement redoutés.

Question 4 :

Recopier et compléter le schéma ci-dessous représentant la chaîne énergétique des transformations s'effectuant dans une centrale nucléaire.

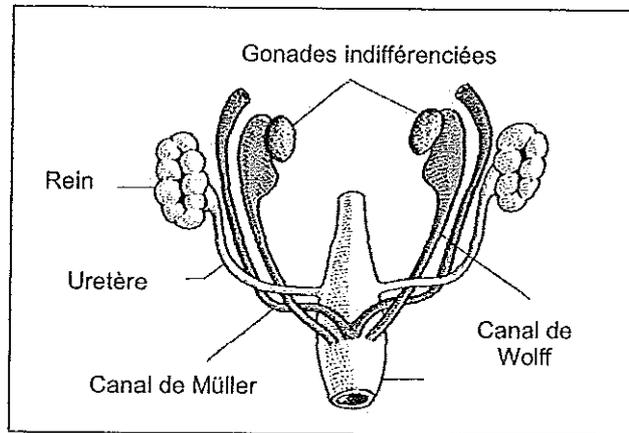


Les documents suivants permettent de suivre l'évolution des caractères sexuels depuis la vie embryonnaire jusqu'à l'âge adulte.

Document 1 : La différenciation sexuelle au cours du développement embryonnaire

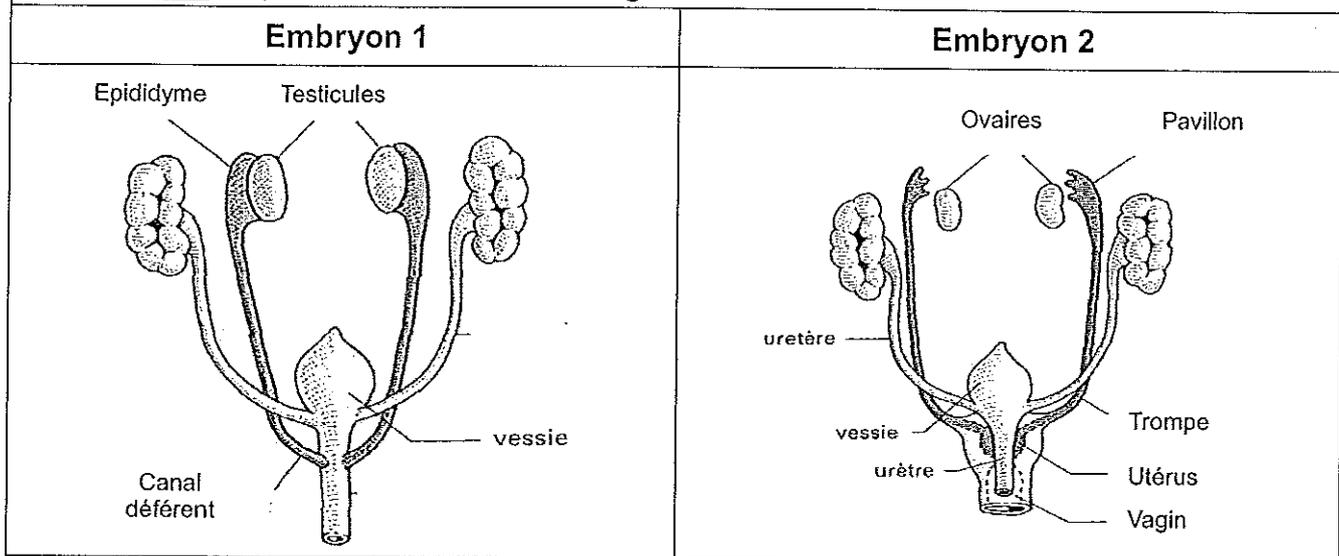
Au début de la vie fœtale, l'appareil génital est indifférencié. Il est donc identique chez la fille et chez le garçon.

Il comprend deux paires de canaux : les canaux de Wolff et les canaux de Müller, comme le montre le document ci-contre.



Source : Manuel scolaire Nathan

Document 2 : Après la 8^{ème} semaine de grossesse



Question 1 :

A partir des documents 1 et 2 et de vos connaissances, indiquer en justifiant votre réponse, si l'appareil génital de l'embryon 1 correspond à celui d'un garçon ou à celui d'une fille.

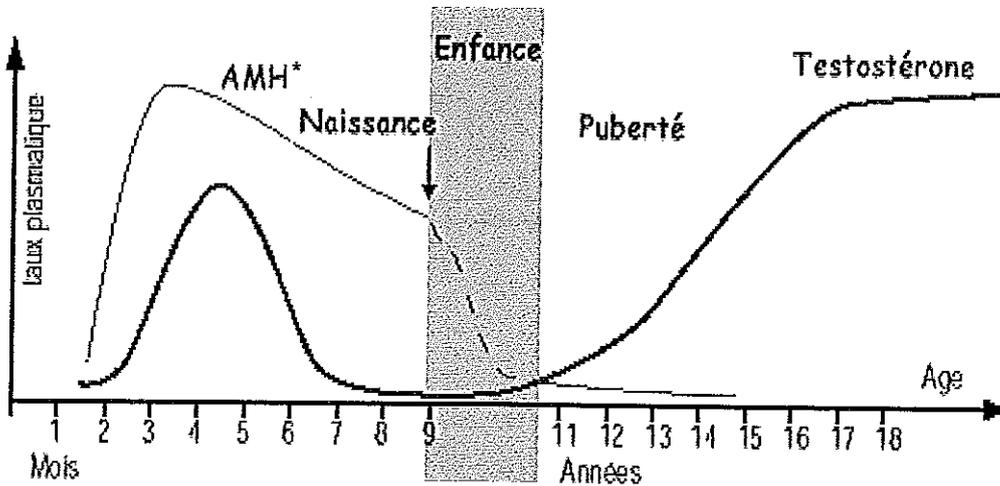
Même question pour l'embryon 2.

Question 2 :

Indiquer quelles sont, pour chacun des deux embryons, les principales transformations qu'ils ont subies leur permettant de passer du stade indifférencié à un stade différencié masculin ou féminin.

Document 2 : Hormones et différenciation sexuelle chez le garçon

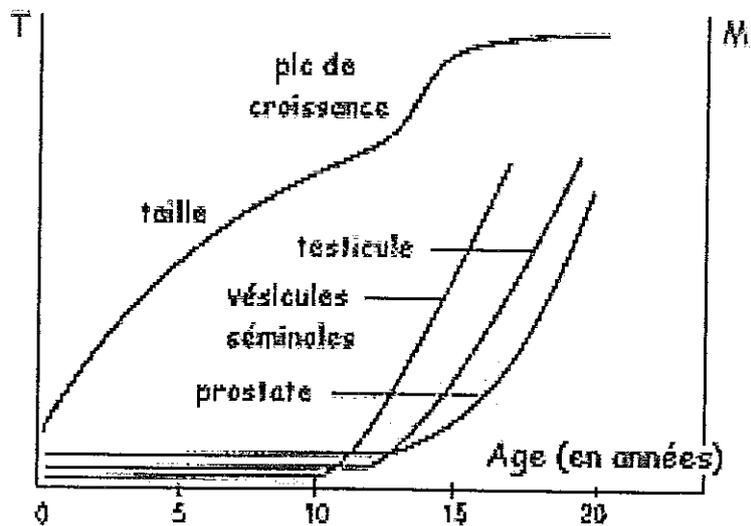
2a - Evolution des taux plasmatiques moyens d'hormones chez les garçons



Source : J.C Czyba, Professeur à l'Université Claude Bernard à Lyon, « Biologie de la reproduction humaine », Sauramps médical, 1993.

*AMH = Hormone Anti-Müllerienne foétale

2b - Evolution de la taille corporelle (T) et de la masse (M) des organes génitaux chez le garçon



Source : J.C Czyba, Professeur à l'Université Claude Bernard à Lyon, « Biologie de la reproduction humaine », Sauramps médical, 1993.

Question 3 :

En vous appuyant sur les documents 2a et 2b, indiquer les modifications des caractères sexuels primaires que subit le garçon à la puberté et rechercher leur origine.